MEDIDOR DE TERRAS UNIVERSAL

MODELO C.A 6456

MANUAL DE INSTRUÇÕES

J. ROMA, Lda.

A Significado do símbolo
ATENÇÃO! Consultar o manual de funcionamento antes de utilizar o aparelho.
A violação e observar parcialmente as instruções dadas precedida por este símbolo, neste manual de funcionamento pode causar um acidente corporal ou danificar o aparelho ou as instalações.

 Ler nas instruções antes de utilizar o aparelho
Acaba de adquirir um controlador de interruptores diferenciais CA 6030 e agradecemos-lhe a sua confiança.
Para obter o melhor serviço do seu aparelho:

- Leia cuidadosamente este manual de instruções de funcionamento.
- Respeite as precauções de utilização que se mencionam neste manual.

PRECAUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Este instrumento pode ser utilizado em **categoria de medida III, para tensões que não superem os 550V relativamente á terra**. A categoria III cumpre as exigências de fiabilidade e de disponibilidade correspondentes às medidas realizadas nas instalações de um edifício (ver EN 61010-1 + A2).

- **Em caso algum, utilizar o controlador CA 6456 em instalações que tenham um potencial superior a 550V relativamente á terra.**
- **Verificar que nenhum dos terminais de entrada está ligado e que o interruptor esta em posição off antes de abrir a tampa das pilhas do equipamento.**
- Utilizar acessórios de ligação cuja categoria de sobretensão e tensão de serviço sejam superiores ou iguais as do aparelho de medida (600V Cat. III). Utilizar só acessórios conformes com as normas de segurança (EN 61010-2-031 e EN 61010-2-032).
- Não submergir o controlador CA 6456.
- Qualquer operação de reparação ou de verificação metrológica deve ser realizada por pessoal competente e autorizado.

GARANTIA

A garantia aplica-se, salvo estipulação expressa, durante doze meses (12 meses) após a data de colocação à disposição material (das nossas condições gerais de venda, fornecidas mediante o pedido).

Índice

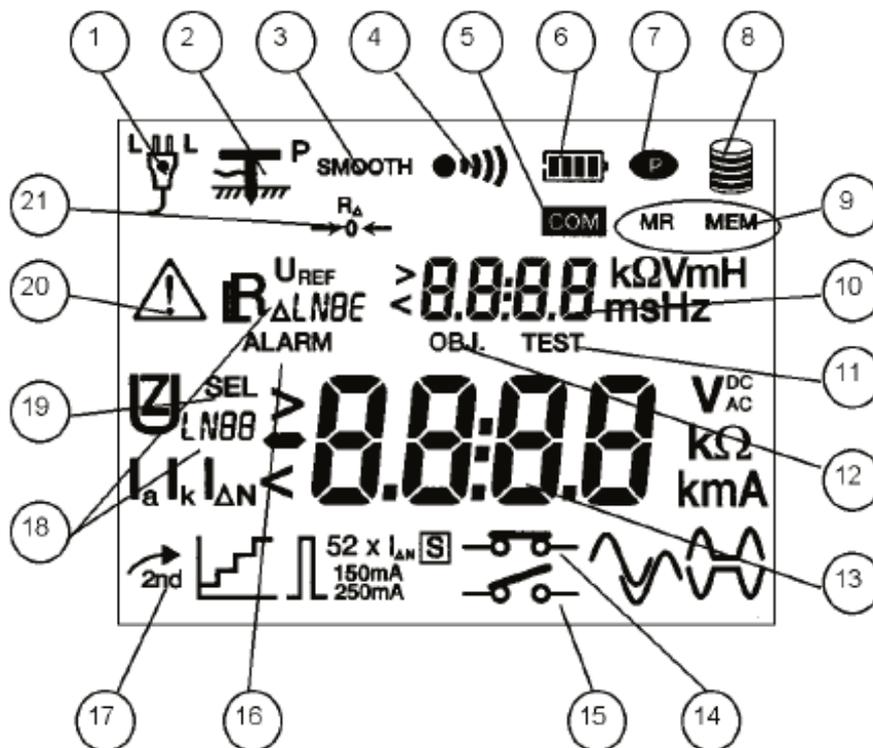
1. APRESENTAÇÃO

Aparelho portátil destinado para experimentar e verificar a segurança das instalações eléctricas novas ou existentes (ohmímetro em anel).
Funções de medida:

- Tensão
- Frequência
- Teste do condutor de protecção
- Resistência de terra com 2 eléctrodos auxiliares
- Resistência de acoplamento
- Resistência de terra baixa tensão com 1electrodo auxiliar (método 1P)
- Impedância do anel com visualização da parte resistiva e da parte indutiva
- Cálculo de correntes de curto-circuito
- Corrente com utilização de pinça
- Resistência de terra selectiva (com utilização de pinça)

Comandos: comutador central com 6 posições e teclado de 7 teclas.

Visor: visor LCD 160 segmentos retro iluminada que inclui duas indicações digitais A1 e A2 simultâneos.

- 4 Dígitos de 4000 pontos de medida
- 3 Pontos decimais relacionados com as diferentes damas de indicação.

1	Posição do condutor de fase	12	Numero de objecto para memoriza
2	Eléctrodo de terra auxiliar detectado	13	Indicação principal A1
3	Medida filtrada	14	Medida sem disparos dos diferenciais (corrente fraca)
4	Buzina sonora activada	15	Medida com disparo dos diferenciais (corrente forte)
5	Comunicação em curso (ligação em serie)	16	Função de alarme activa ou visualização de um limiar de alarme
6	Autonomia restante da bateria	17	Função secundaria activa
7	Função de colocar em espera desactiva	18	Tipo de magnitude visualizada
8	Indicação da memória disponível	19	Medida selectiva
9	Leitura / registo de memória	20	Indicador “atenção” (se aparecer consulte o manual
10	Visor secundaria A2	21	Compensação dos cabos de medida activa
11	Numero de teste para memorizar		

1.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura	Condições de serviço: -10 a 55°C – manuseamento e transporte (sem as pilhas): -40 a + 17°C
%HR (sem condições)	Condições de serviço: 85% max. – Manuseamento e transporte (sem pilhas): 90%
Aperto	IP54 segundo as normas NF EN 60 529

1.2 NORMAS A RESPEITAR

1.2.1 Gerais

Cumpre as normas seguintes:
EN 61010-1 (Ed. 2001)
NF EN 61557 (Ed. 97: partes 1,3 e 5, ed. 2001: parte 10)
EN 60529 (Ed. 92)
EN 50102 (ed. 95) /UL 94.

1.2.2 Segurança

Cumpre os requisitos das normas EN 61010-1 e EN 61557:

- Tensão de serviço:550V
- Categoria de medida: III duplo isolamento
- Grau de contaminação: 2

1.2.3 Compatibilidade electromagnética

Equipamento com marcação CE. Cumpre a norma EN 61326-1 (ed.97)+ A1(ed.98):

- Emissão: prescrições para material da classe B.
- Imunidade: prescrições para material utilizado em plantas industriais em funcionamento descontínuo.

1.3 ALIMENTAÇÃO

- Alimentação: 6 pilhas alcalinas 1,5V tipo LR6, que podem ser substituídas por acumuladores recarregáveis e com uma capacidade mínima de 1800 mAh.
- Autonomia 10000 medidas de anel ou da terra baixa tensão
  -1000medidas de terra (2P/3P) durante 30 segundos
  -30000medidas de tensão ou corrente durante 5 segundos

2. DESCRIÇÃO

Comentários preliminares: cada uma das teclas dispõem de diferentes funções, dependendo se o usuário carrega brevemente a tecla (carregar brevemente, <2seg. Valido por um bip) ou carrega de maneira prolongada a tecla (carregar com uma duração > 2seg. Valido por um bip cuja tonalidade é diferente do bip emitido durante um carregar breve).
As continuações, estas diferentes acções serem simbolizadas de maneira seguinte:

Para carregar breve sobre a tecla considerada

Para carregar com uma duração de > 2seg sobre a tecla considerada

1. COMUTADOR ROTATIVO DE 6 POSIÇÕES:

- **Off:** aparelho desligado
- **3P:**medida da terra com 2 eléctrodos auxiliares
- **2P:**medida resistência em AC ou (...)
- **REARTH:** medida da terra baixa tensão com 1 eléctrodo auxiliar (terra selectiva se esta a pinça ligada)
- **ZLOOP:** medida da impedância do anel com 3 fios (corrente forte ou fraca) entre a fase (L) e a terra de protecção (PE).
- **ZLINE:** medida da impedância do anel com 2 cabos (corrente unicamente forte) entre duas fases ou entre a fase e o neutro
- ( ): medida da corrente
- **SET-UP:** configuração do aparelho

⚠ **Colocar o comutador em off quando não se utiliza o aparelho**

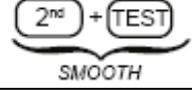
2. TECLADO DE 7 TECLAS:

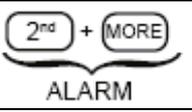
Na continuação, se descrevem as diferentes teclas **para todas as posições do interruptor SALVO** a posição SET-UP (ver 3.2).

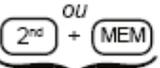
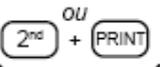
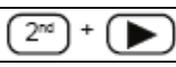
Tecla 2nd:

2nd + Carregar outra tecla	Acesso á função secundaria da tecla correspondente (inscrito em itálico abaixo do botão amarelo
2nd	Indicação da hora e da data actual quanto se mantém carregada

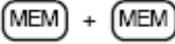
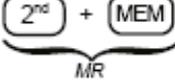
Tecla TEST/SMOOTH:

TEST	Inicio/paragem de uma medida (excepto medir tensão e corrente, que se efectuam directamente9) e de saída como erro.
TEST	Compensação dos cabos de medida
2nd + TEST *SMOOTH*	Filtragem de medida (modo SMOOTH)

Tecla MORE/ALARM:

MORE	Visualização das medidas e os cálculos de uma função complementar, em associação eventual com a tecla
2nd + MORE ALARM	Activação /desactivação da função "alarme"

Tecla ▶:

▶	Visualização das medidas e/ou cálculos de uma função complementar, em associação eventual com a tecla MORE
MEM *ou* 2nd + MEM *MR* *ou* 2nd + PRINT *PRINT MEM* + ▶	Selecção do objecto (OBJ) o do número (TEST) de memória para memorização, visualização no écran, ou impressão
2nd + ▶	Ligar/desligar o fundo do écran

Tecla ▲▼:

▲▼	**Para as posições ZLOOP e o ZLINE do comutador:** Selecção do tipo de medida (modo "disparo" ou "sem disparo"
MEM ou 2nd + MEM (MR) + ▲▼	Aumentar o valor do objecto (OBJ) ou do número (TEST)
ou 2nd + PRINT (PRINT MEM) + 2nd + ▲▼	Diminuição do valor do objecto (OBJ) ou do número (TEST) de memória.

Tecla MEN/MR:

MEM + MEM	Memorização de uma medida e de todas as informações relacionadas
2nd + MEM (MR)	Visualização das medidas memorizadas

Tecla PRINT (PRINT MEM):

PRINT	Impressão da ultima medida efectuada
2nd + PRINT (PRINT MEM)	Impressão da parte de memória seleccionada (parcial ou total)

3. ÉCRAN LCD RETRO ILUMINADO

4. INTERFACE ÓPTICO DE COMUNICAÇÃO SERIE

5. TERMINAL DE ENTRADA DE SEGURANÇA de diâmetro 4 mm, assinaladas L, N, PE e P (terminal utilizado para a medida de terra de baixa tensão.

⚠ **Tensão máxima com ligação á terra = 550V**

6. ÍCONE QUE IDENTIFICA A LIGAÇÃO DE UMA PINÇA DE CORRENTE

3.USO GERAL

As medidas efectuam-se directamente (medida de tensão, de frequência, e de corrente se uma pinça esta ligada) ou carregando a tecla **TEST**.
As medidas de tensão e ou de frequência são acessíveis para todas as posições "activas" dos comutador.

3.1 VERIFICAÇÕES AUTOMÁTICAS

3.1.1 VERIFICAÇÃO DA POSIÇÃO DA FASE (REDE)

Durante a ligação, o aparelho mede as tensões ente os condutor "L"e "N" (U_{LN}), entre os condutores "L" e "PE" (U_{LPE}), entre os condutores "N" e "PE" (U_{NPE}), bem como a sonda de tensão – se um eléctrodo esta ligado ao terminal P- e o condutor "PE". O condutor que apresenta o potencial mais elevado é identificado como a fase, designada pela letra "L", é identificado por um ou outros dos símbolos seguintes:

O cabo fornecido com o aparelho esta identificado por uma marca branca que permite determinar a posição da fase sobre a tomada de rede. O aparelho também determina a frequência para qualquer sinal ≥ 15,3 Hz bem como se este sinal é contínuo.

3.1.2 VERIFICAÇÃO DO CONDUTOS DE PROTECÇÃO (PE)

Em caso da medida de anel (ZLOOP) ou de terra de baixa tensão (REARTH), quando se carrega a tecla **TEST**, o aparelho mede um primeiro lugar a diferença de potencial U entra a terra local (potencial do usuário (potenciais utilizadores através da tecla **TEST**) e o terminal “PE”.
Se $U_C > U_L$, onde U_L é a tensão limite de contacto (U_L = 25 ou 50 V: ver em 3.2 SET-UP), o aparelho indica que é possível realizar a medição.
Se se inicia a medida, o aparelho controla a tensão U_{NPE}: se aumenta em mais de 20V, o aparelho interrompe a medida e indica um erro.
Carrega novamente sobre a tecla **TEST** permite voltar á medida de tensão.

⚠ **Em caso de medida de anel com 2 fios (posição ZLINE), a medida de potencial entre a terra e o condutor “PE” não se visualiza.**

3.1.3 VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE MEDIDA (SET-UP

Alem das duas verificações anteriores (determinação da posição da fase e da tensão dos condutor PE), é necessário, para autorizar uma medida, que se cumpram as condições seguintes:
- ULN, ULPE e UNPE<550V
- Tensão: f < 450Hz; corrente: 20 Hz < f < 450 Hz
- Medidas de loop ou de terra de baixa tensão: f =15,3...65Hz
- Ligação correcta dos cabos de medida (terminais ligados e não “permutados”).

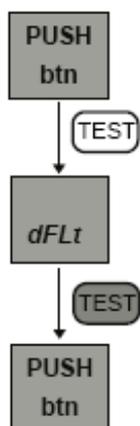
Qualquer proibição de medida esta acompanhada por uma mensagem de erro (ver7), um bip de erro e a visualização intermitente do símbolo .

3.2 CONFIGURAÇÃO DO APARELHO (SETUP)

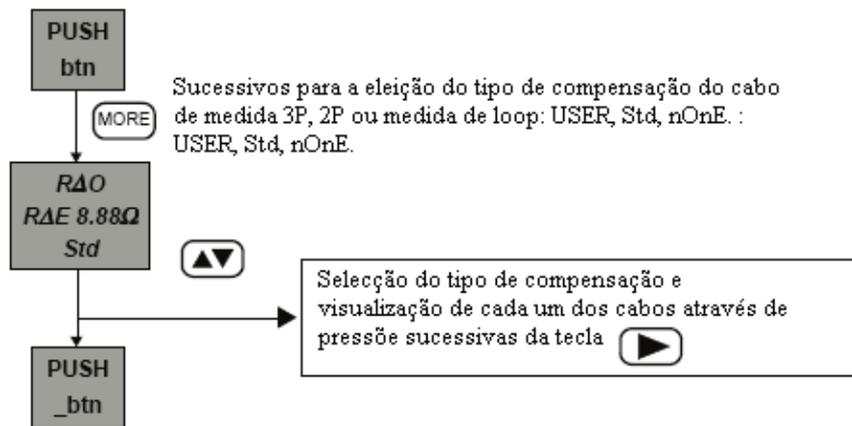
Colocar o comutador giratório sobre a posição SETUP.
A validação do parâmetro ou do valor configurado efectua-se quando se volta para a tecla “PUSH btn”.
Atenção: Se você ligar o comutador antes de retornar para a visor “PUSH btn”, perdem-se os dados modificados.

O quadro seguinte apresenta os diferentes parâmetros configurados e sua sequência de programação.
Comentário: de forma geral alterar de “ON” para “OFF” e/ou alterar os valores dos parâmetros, realiza-se com a tecla
Parâmetro	Teclas	Valores	Valores por defeito
Hora / Data	2nd + MEM succesivos	Euro (JJ/MM) US (MM/JJ) AAAA HH:MM	Ajuste pelo usuário
Tipo de alimentação	2nd + ▶	bAtt niMH	bAtt
Activação/ desactivação do desligue automático	2nd + 2x ▶	On OFF	On
Tempo de desligar automático	2nd + 3x ▶	01 a 59 mm	5mn
Activação/desactivação de aviso sonoro	2nd + ▲▼	On OFF	On
Visualização dos parâmetros internos do aparelho	▶ succesivos	Nº de serie versão do software Ajustamento da tecla LCD	

Parâmetro	Teclas	Valores	Valores por defeito
Número de medidas no modo "SMOOTH"	2nd + TEST	2 a 5	3
Impressão da configuração	PRINT		
Configuração da impressora (velocidade de ligação)	2nd + PRINT	300 a 9600 (...)	9600
Configuração por defeito	TEST + TEST	Ver 3.2.1	
Apagar memoria (total ou parcial)	MEM	Ver 3.6	
Tipo de compensação dos cabos (3.3)	MORE	User Std nOne	Std
Tensão de referência para o cálculo de lK	MORE x2	Ver 4.3.2	Tensão medida
Valor da corrente fraca lTEST medida "sem disparo"	MORE x3	6,9 ou 12 mA Ver 4.2.2	12mA
Tensão de contacto UL	MORE x4	25 ou 50V	50V
Alarmes:			
Limiar da resistência da terra REALARM	2nd + MORE	Ver 4.2.2	
Limiar da resistência ou da impedância do terminal	2nd + MORE x2	Ver 4.4.2	
Limiar da corrente medida	2nd + MORE x3	4.6.2	

3.2.1 PARAMETRIZAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO POR DEFEITO
Permite voltar á configuração de fábrica.
Em posição SET-UP:

Para visualizar e programar por defeito

3.3 COMPENSAÇÃO DOS CABOS DE MEDIDA
Existem 3 tipos de compensação dos cabos de medida: "nOnE" (valor de compensação nula), "std" (compensação standard dos cabos fornecidos com o aparelho: se tem em conta unicamente o cabo equipado com bananas de segurança), "uSEr" (compensação definida pelo usuário).
Por defeito, a compensação é a do cabo (compensação standard).

A selecção do modo de compensação dos cabos de medida efectua-se no modo "SETUP":

Compensação de cabos "USER":
3 compensações são disponíveis:

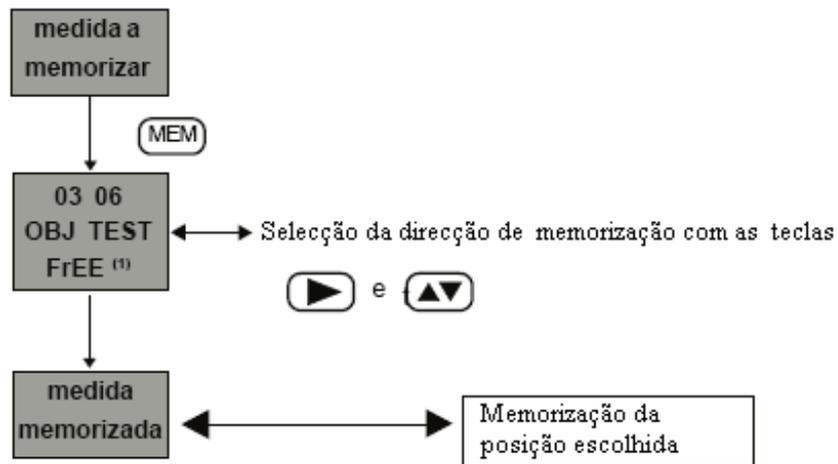
Compensação	Ligação
Resistência do cabo em serie com RE (medida 3P)	Cabos ligados em 3 terminais, N, e PE do aparelho, e curto circuitados no outro extremo
Soma das resistências dos 2 cabos de medida (medida 2P)	Cabos ligados em serie e ligados aos terminais L e PE do aparelho
Resistência de cada um dos 3 cabos de medida (medida de ZLOOP)	Cabos ligados nos 3 terminais L, N, e PE do aparelho, e curto circuitados no outro extremo

- Por o comutador em posição 3P, 2P ou ZLOOP
- Ligar cabos em 3 terminais L, N e PE do aparelho, e curto-circuitar no outro extremo
- Manter carregada a tecla **TEST**; a medida inicia-se ao soltar a tecla e dura aproximadamente 30 segundos.
- Voltar a carregar a tecla **TEST** para voltar á medida de tensão.

Mensagens possíveis de erro:

Visualização - Indicação	**Comentário – Causa possível**
⚠ Hz U_{xy} > 2V	O aparelho detecta uma tensão > 2V entre os terminais L, N e PE: não se tem em conta a compensação. Carregar mantendo a tecla **TEST** permite voltar á medida de tensão.
⚠ > 5Ω	A medida é > 5 **Ω**: Não se tem em conta a compensação, carregar mantendo a tecla **TEST** para voltar á medida de tensão.

3.4 REGISTO DOS RESULTADOS DE MEDIDA (MEM)

Importante Cada medida memorizada esta classificada no aparelho segundo 2 índices: um nº OBJ e um nº TEST, um mesmo objecto (OBJ) que contem, em geral, vários nº de TEST:
Por exemplo: um nº OBJ permitira localizar uma instalação, e os nº TEST as diferentes medidas efectuadas nessa instalação.
Em qualquer momento, o usuário pode memorizar o resultado de uma medida, assim como todos os parâmetros associados a esta: data, hora, tipo de medida, parâmetro de medida...
O local proposto por defeito será o primeiro local de memória livre.

Free: a caixa de memoria elegida esta livre/ "OCC": a caixa de memoria elegida esta ocupada que é ou não ocupada a caixa (substituirá os valores anteriormente guardados)
Nota:100 medidas são memorizadas como máximo (10 objectos de 10 teste ou qualquer outra combinação)

3.5 CONSULTA DOS VALORES MEMORIZADOS (MR)

A selecção do grupo de medidas (OBJ) ou da prova (TEST) a mostrar na tecla realiza-se graças as teclas e

3.6 ELIMINAÇÃO DOS VALORES MEMORIZADOS

A eliminação total ou parcial da memória do aparelho efectua-se no modo "SET-UP":

3.7 IMPRESSÃO DOS RESULTADOS DE MEDIDA (PRINT)

PRINT Impressão da medida efectuada e de todos os parâmetros relacionados.
Exemplos de impressão:

```
********************    ********************    ********************
*      CURRENT     *    *     VOLTAGE      *    * LOOP MEASUREMENT *
********************    ********************    ********************
 Clamp type:  1000/1     V(LN) :    227.9 V      Meas. funct: ZLINE
 Ieff:        15.62 A    V(LPE):    226.5 V      Meas. mode.: TRIP
********************    ********************    ********************
```

Comentário: em posição SETUP se carregar na tecla PRINT, imprime-se a configuração do aparelho.

3.8 IMPRESSÃO DOS VALORES MEMORIZADOS (PRINT MEM)

É possível a impressão dos valores memorizados em qualquer posição do comutador, excepto nas posições SETUP e OFF.

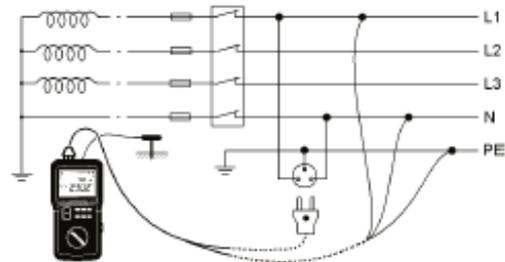
4. MEDIDAS

4.1 MEDIDA DE TENSÃO

4.1.1 DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO

A medida de tensão é acessível em todas as posições do comutador, salvo nas posições SETUP e OFF.

4.1.2 PREPARAÇÃO DA MEDIDA (LIGAÇÃO)

- Por em marcha o aparelho
- Ligar o aparelho á instalação mediante o cabo terminado por uma tomada de rede
- Utilizar os cabos separados para fazer a ligação.

4.1.3 DESENVOLVIMENTO DA MEDIDA

Uma vez realizada a ligação, o aparelho indica as tensões eventualmente presentes nos seus terminais.

⚠ **Não utilizar o aparelho numa instalação eléctrica de mais de 550V com ligação á terra.**

4.1.4 RESULTADOS DA MEDIDA

Os valores medidos e os resultados complementares são directamente consultados mediante as teclas e para as diferentes posições do interruptor.

Parâmetros acessíveis na posição 3P:

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	Hz UHE	REALARM -------	RΔE UL
▶	HZ USE	REALRAM -------	RΔE UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

Parâmetros acessíveis na posição 2P:

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	HZ UHE	REALARM -------	RΔE UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

Parâmetro acessível na posição REarth:

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	HZ ULN	RLALARM ----	RΔL UL
▶ (1ª pulsação)	HZ ULPE	RLALARM ----	RΔL UL
▶ (2ª pulsação)	HZ UNPE	RLALARM ----	RΔL UL
▶ (3ª pulsação)	HZ UP	RLALARM ----	RΔL UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

Parâmetros acessíveis na posição ZLOOP:

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	HZ ULN	UREF ZLALARM	RΔL UL
▶ (1ª pulsação)	HZ ULPE	UREF ZLALARM	RΔPE UL
▶ (2ª pulsação)	HZ UNPE	UREF ZLALARM	RΔN UL

Qualquer novo carregamento nas teclas () ou () permite voltar á janela inicial.

Parâmetros acessíveis na posição ZLINE:

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	HZ ULN	UREF ZLALARM	RΔL UL
▶ (1ª pulsação)	HZ ULPE	UREF ZLALARM	RΔPE UL
▶ (2ª pulsação)	HZ UNPE	UREF ZLALARM	RΔN UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

Parâmetros acessíveis na posição de medida de corrente :

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	HZ I	HZ ULN	---- lALARM
▶ (1ª pulsação)	HZ I	HZ ULPE	---- lALARM
▶ (2ª pulsação)	HZ I	HZ UNPE	---- lALARM

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

4.1.5 CARACTERÍSTICAS

4.1.5.1 Gamas de medida e precisão

Frequência: ⚠ o valor visualizado só é garantido para uma tensão (10V ef. (todas as posições do comutador excepto) ou em posição , para uma corrente (100mA ef).

Medidas de tensão **Medidas de potencial da sonda de tensão**	**Gama de visualização**	400V		4000V
	Medição game especificada	2.0 – 79.9 V	80.0 – 399.9 V	400-550 V (DC ou RMS)
	Precisão	± 4% ± 5pt	± 2% ± 1pt	± 2 % ± 1pt
	Impedância de entrada	440 KΩ		
	Frequência de utilização	DC é 15,3 a 450 HZ		
Medida de tensão de contacto	**Medição game especificada**	2.0 – 100.0 V		
	Precisão	± 15% ± 2pt (45 HZ < freq. < 65HZ)		
	Impedância de entrada	4.5 MΩ em serie com 4.7 nF		
	Frequência de utilização	15,3 a 65 HZ		
Medida de frequência	**Gama de visualização**	400 HZ		4000HZ
	Medição game especificada	15,3 – 399.9 HZ		400 – 450 HZ
	Resolução	0.1 HZ		1 HZ
	Precisão	± 0,1% ± 1pt		

4.1.5.2 Influências ambientais e de sinal

Magnitude de influência	Limites de utilização	Variação da medida	
		Típica	**Máxima**
Temperatura	-10 a + 55 °C	1%/10 °C ± 1 pt	2%/ 10°C + 2pt
Humidade relativa	10 a 85% HR a 45 °C	2%	3% + 2pt
Tensão de alimentação	6,8 a 10V	1%/ V +1pt	2%/ V + 2 pt
Frequência	15,3 a 450 Hz	0,5%	1%
Rejeição do modo serie em AC	0 a 500 V DC	50 dB	40dB
Rejeição do modo serie 50/60Hz em DC			
Rejeição do modo comum em AC 50/60 HZ			

4.1.6 ADVERTÊNCIAS OU INDICAÇÕES DE ERRO

Comentário preliminar: A lista completa dos erros codificados encontra-se no 7.

Visualização - Indicação	Comentário – Causa possível
⚠ HZ > 550V	Uma das tensões medidas (ULN, ULPE, ou UNPE) é > 550 V.
⚠ <15.3Hz (ou) >65Hz o 450Hz U_{LN} (ou) U_{NPE} (ou) U_{LPE}	Frequência fora da gama de medida (depende do tipo de medida)
⚠ HZ U_{LN}	Permutação entre N e PE N não ligado N não ligado e L invertido com PE
⚠ Er08 n PE	**Em posição ZLiNE:** Permutação PE-L-N em vez de L-N-PE
⚠ HZ U_{NPE} > 25 (ou) 50V	Permutação entre L e PE Permutação N-PE-L em vez de L-N-PE
⚠ Er02 L	**Em posição ZliNE:** Permutação entre L e PE Permutação N-PE-L em vez de L-N-PE
⚠ Er03 L	L não ligado L não ligado e permutação entre N e PE

HZ U_{NPE} > 25 (ou) 50V	UNPE > UL (tensão de limiar)
HZ U_c > 25 (ou) 50V	Em posição 2p ou 3P: Uma das tensões é > á tensão de valor máximo autorizada
HZ U_c > 25 (ou) 50V	**Em posição ZLOOP ou REARTH:** Diferença de potencial demasiado elevada entre a terra local e PE

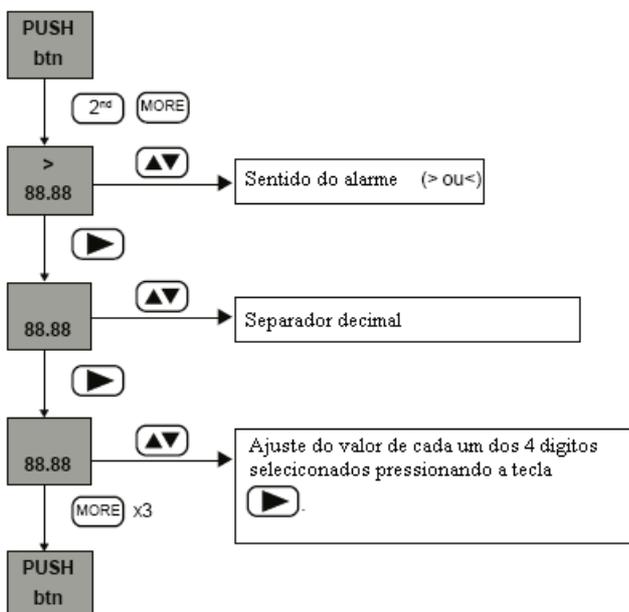
Carregar na tecla **TEST** para sair das indicações de erro.

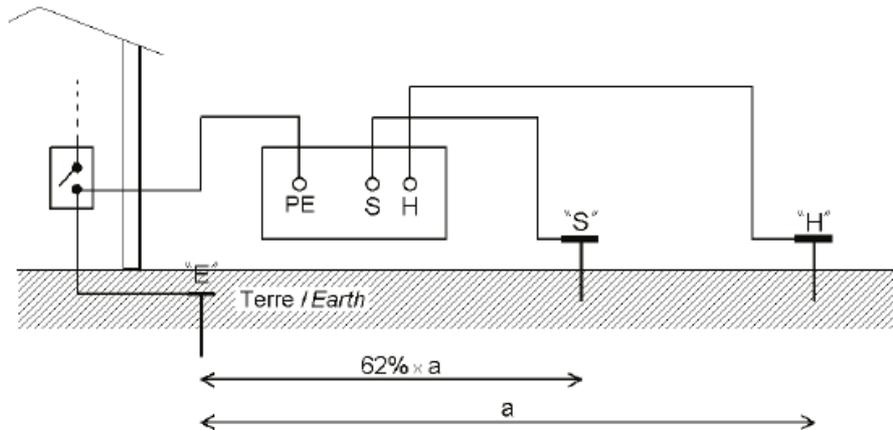
4.2 MEDIDA DE TERRA 2P e 3P

4.2.1 DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO

As medidas de terra 3P e 2P efectuam-se sem tensão.
As medidas realizam-se respectivamente com 2 eléctrodos auxiliares (3polos). Contudo, cabe destacar que a medida utilizando 2 eléctrodos auxiliares é a mais precisa.
Medida em modo 3P: o aparelho gera uma corrente alterna quadrada (128 HZ) entre os terminais H e E, logo mede a tensão entre os terminais S e E: a conhecer esta tensão e a corrente gerada, deduz-se a resistência global de ligação á terra RE.
Medida em modo 2P: o aparelho gera um sinal entre os terminais H e E, mede a tensão no terminal H, e deduz-se a resistência RE.

4.2.2 PREPARAÇÃO DA MEDIDA (LIGAÇÃO)

- Definir no SET-UP o valor da tensão em vazio gerada pelo aparelho: UL = 50V,ou 25V trata-se de um ambiente húmido.
- Se for necessário:
  - Ajustar o alarme REALARM em modo SETUP,

- Activar o alarme carregando na tecla **ALARM** posteriormente a tecla 2nd depois de fazer sair do modo. Ultrapassar de um limite de alarme durante uma medida é indicado por um sinal sonoro contínuo. Efectuar a compensação dos cabos de medida (ver 3.3).
- Cortar a alimentação da instalação e desligar a terra da instalação.
- - Colocar o interruptor em posição 2P ou 3P.

- Ligar os cabos de medida ao aparelho e os eléctrodos respeitando as distâncias e ligações seguintes (exemplo de ligação em medida 3P).

Comentário: para estar seguro que o eléctrodo S esta situado numa zona não influenciada por outras tomadas de terra, tirar este eléctrodo em (10% da distancia e repetir a medida. O resultado não deve variar mais que uma % mínima).

4.2.3 DESENVOLVIMENTO DA MEDIDA

Carregar a tecla **TEST.** O aparelho mede as tensões UHE e USE. Se a medida é possível, o aparelho verifica as resistências dos eléctrodos S e H: se são correctas, o aparelho efectua a medida e mostra-a.
Para efectuar uma medida 2P, cravar um só eléctrodo e ligar os cabos de medida aos terminais H e E do aparelho. O desenvolvimento da medida é idêntico á da medida 3P.

4.2.4 RESULTADOS DE MEDIDA

Depois da medida, os valores medidos e os resultados complementares podem-se visualizar mediante as teclas MORE (As magnitudes acessíveis antes de efectuar a medida estão indicadas no 4.1.4)

Parâmetros acessíveis em posição 2P:

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	HZ UHE	REALARM -------	R∆E UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

Parâmetros acessíveis em posição 3P:

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)
Janela inicial	Hz UHE	REALARM -------	R∆E UL
▶	HZ USE	REALARM -------	R∆E UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

4.2.5 CARACTERÍSTICAS

4.2.5.1 Gamas de medida e precisão

Condições de referência : - resistência das terras auxiliares < 100Ω

Particulares: - resistência corrigida do cabo ligado ao terminal E do aparelho

O equipamento selecciona automaticamente um dos 2 valores de corrente de medida, segundo o valor da soma RE+RH e limita-a para não exceder a tensão gerada.

RH + RE ≥ 9 kΩ sob 50 V ou RH + RE ≥ 4,5 KΩ sob 25 V **Comum da medida = 5mA**			
Gama de visualização	40Ω	400Ω	4000Ω
Domínio de medida especificado	0.50 – 39.99Ω	40.0 – 399.9 Ω	400 - 3999Ω
Precisão	± 2% ± 5pt	±2% ± 2pt	
Comum da medida	5 mA		
Resistência máxima admissível em anel comum	8 KΩ (50 V) ou 4 KΩ (25 V)		
RH + RE ≥ 9 kΩ sob 50 V ou RH + RE ≥ 4,5 KΩ sob 25 V **Comum da medida = 500 µA**			
Gama de visualização	400Ω	4000Ω	40.00 KΩ
Domínio de medida especificado	40.0 – 399.9 Ω	400 - 3999Ω	4.00 – 39.99 KΩ
Precisão	± 2% ± 5pt	±2% ± 2pt	
Comum da medida	500 µA		
Resistência máxima admissível em anel comum	45KΩ		

Características comuns	
Resistência máxima admissível em anel de tensão	50 KΩ
Frequência	128 HZ
Tensão em vácuo	25 V ou 50 V
Precisão sobre a medida das resistências dos eléctrodos	5% + 5pt

4.2.5.2 Influências

Grandezas Influentes	**Limites do domínio de utilização**	**Variação da medida**	
		Típico	Máximo
Temperatura	-10 a + 55°C	1%/ 10°C ±1pt	2%/ 10°C + 2pt
Humidade relativa	10 a 85% HR para 45°C	2%	3% +2pt
Tensão de alimentação	6,8 a 10V	1%/ V ± 1pt	2%/ V + 2pt
Tensão em serie no anel de medida de tensão (S-E)	0 a 30V de 15,3 a 450HZ	excepto para 128 ± 16HZ	0.2%/ V + 1pt
Tensão em serie no anel de injecção de corrente	0 a 30V de 15,3 a 450HZ	excepto para 128HZ	0.2%/ V + 1pt
Resistência do eléctrodo do anel de corrente (RH)	0 a 50KΩ	0.5%/ 10KΩ + 0,015% RH	1%/10 KΩ + 0,015% RH
Resistência do eléctrodo do anel de tensão (RS)	0 a 50KΩ	0.5%/10KΩ + 0,015% Rs	1%/10 KΩ + 0,015% Rs

4.2.6 ADVERTÊNCIAS OU INDICAÇÕES DE ERRO (MEDIDAS DE TERRA 2P OU 3)

Comentário preliminar: a lista completa dos erros codificados encontra-se no 7.

Visualização - Indicação	Comentário – causa possível
Hz (ou) U_{HE} OU U_{SE} > 30V	UHE ou USE é > 30V: a medida esta muito perturbada. Tentar desligar os eléctrodos H e S
Er22 COMP	- resistência nos eléctrodos H ou S é demasiado elevada, - ou resistência de terra demasiada elevada, - ou tensões parasitas demasiado elevadas. Verificar as ligações e os eléctrodos auxiliares.

Carregar a tecla **TEST** para sair das indicações de erro.

Se o valor de RE é negativo, isso significa que:
- ou bem os valores das resistências dos eléctrodos são demasiado elevados,
- ou bem os valores das tensões parasitas são demasiado elevados,
- ou bem a compensação dos cabos não é a correcta. É necessário voltar a realizar com os cabos utilizados (ver 3.3).

4.2 MEDIDA DE TERRA BAIXA TENSÃO (REARTH)

4.2.1 Descrição da função

	Esta medida realiza-se com um só eléctrodo auxiliar (sonda de tensão) ligado ao terminal (P), e por tanto consegue-se uma poupança de tempo respectivo a uma medida tradicional com 2 eléctrodos auxiliares. **Uma pinça amperimétrica específica é necessária quando se deseja realizar uma medida de terra selectiva.**

O aparelho detecta automaticamente a ligação da sonda de tensão e da pinça.
Enquanto se carrega a tecla **TEST**, o aparelho:

- Verificar que a amplitude e a frequência das tensões presentes são correctas,
- Verificar a resistência do eléctrodo auxiliar,
- Permutar L e N internamente se os 2 condutores estão invertidos na tomada,
- Medir a tensão entre a tecla **TEST** e o terminal PE,

Se estas magnitudes são correctas, o aparelho gera, segundo a eleição do usuário, uma corrente forte (modo "disparo") ou fraca (modo "sem disparo" de diferenciais de 30mA e maiores) entre os terminais L e PE, e mede a queda de tensão entre os terminais P e PE.

- Se o usuário elegeu uma medida sem disparo , a corrente gerada é fraca: o aparelho mede RE (resistência global da terra).

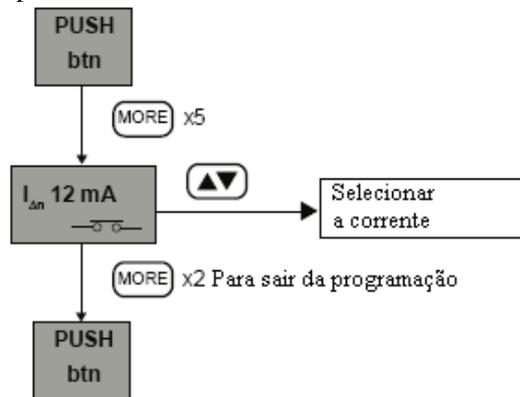
Nota: se, durante uma medida de terra de corrente fraca, existe apesar de todo disparo do diferencial no circuito, medir a corrente de fuga com a pinça sobre a função "medida de corrente" do aparelho, logo modificar a corrente de medida ITEST (ver 4.2.2) tendo em conta esta corrente de fuga. Se não, apontar o diferencial correspondente e proceder á medida com corrente forte para maior precisão.

- Se o usuário elegeu uma medida com disparo (ou se esta ligada a pinça amperimétrica para realizar uma medida selectiva), a corrente gerada é forte (): devem-se tomar medidas para evitar o disparo do interruptor diferencial (derivação provisória do interruptor, por exemplo). O aparelho mede ZE (impedância global de ligação á terra), RE e LE (partes resistiva e indutiva de ZE).

Comentários:
- Se o usuário elegeu uma medida sem disparo e ligar uma pinça amperimétrica, o aparelho volta a uma medida com disparo e indica alterar
- Se o usuário ligou a pinça amperimétrica, é a corrente medida por esta pinça a que intervêm no cálculo de RE. Quanto mais fraca essa corrente, mais instável pode ser a medida: filtrar a medida utilizando a função "SMOOTH".

4.2.2 PREPARAÇÃO DA MEDIDA (LIGAÇÃO)

⚠ **O aparelho deve ligar-se á rede de baixa tensão e á tomada de terra a medir não deve desligar-se.**

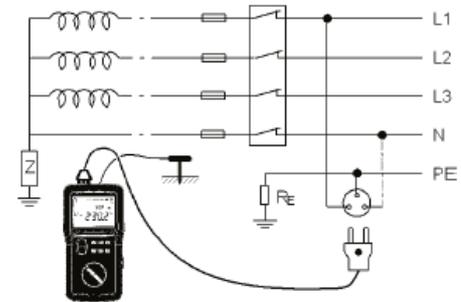
- Se for necessário, ajustar em modo SETUP:
  - U_L (ver 3.2)
  - A corrente gerada para a medida em corrente fraca:

- O tipo de compensação dos cabos de medida (ver 3.3)
- O limiar de alarme ZL ou RL
- O número de medidas a ter em conta para a filtração da medida (ver 3.2)

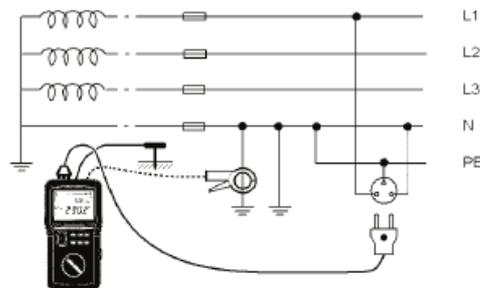
Colocar o comutador em posição REARTH
Activar o alarme carregando a tecla **ALARM**
Escolher a corrente de medida:

- Forte —ɑ ɑ— para um maior precisão:
  - Se não se produz o disparo do interruptor diferencial (medida efectuada a montante de DDR),
  - Se o disjuntor diferencial correspondente esta a saltar , para maior precisão
  - Em caso de uma medida selectiva com uma pinça de corrente
- Fraca () para um controlo rápido:

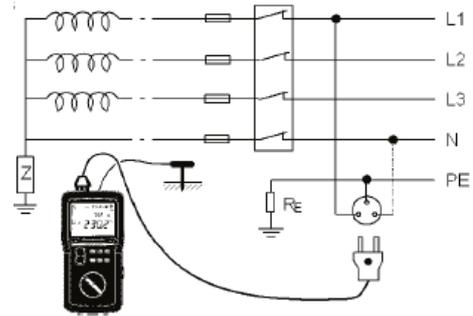
Efectuar as ligações segundo as instruções seguintes em função do tipo de instalação a controlar.
Realizar uma compensação dos cabos de medida (ver 3.3)

Caso de uma instalação com um regime de neutro do tipo TT:

- Ligar á tomada de rede (os 3 cabos separados) na instalação para aprovar
- Cravar o eléctrodo auxiliar a uma distancia > 25 m da tomada de terra.

Caso de uma instalação com regime de neutro de tipo TN (medida selectiva)

- Ligar á tomada de rede (os 3 cabos separados) na instalação a testar
- Ligar uma pinça de corrente sobre o terminal e encerrar a terra a que irá desejar medir: a corrente considerada para calcular ZE SEL é a medida pela pinça
- Cravar o eléctrodo auxiliar tão próximo quanto possível da tomada de terra a medir para uma medida a mais precisa possível
- Efectuar uma compensação dos cabos

Nota: sem o uso da pinça, a medida efectuada proporciona o valor da terra global de ligação da rede, o que é pouco significativo.

Caso de uma instalação com regime de neutro de tipo IT (não isolado):
Comentários preliminares:

- O transformador de alimentação da instalação não deve estar totalmente isolado mas ligado á terra por uma impedância.
- **A instalação tampouco deve estar em estado de defeito: verificar previamente a indicação do CPI correspondente**
- **A "terra das massas" RE e a terra do transformador de alimentação devem ser distintas para permitir a circulação da corrente de medida.**
- Ligar á tomada de rede (os 3 cabos separados) na instalação
- Cravar o eléctrodo auxiliar a uma distância > 25m da tomada de terra.

4.3.3 DESENVOLVIMENTO DA MEDIA

Em primeiro lugar, o aparelho verifica o valor da resistência do eléctrodo e mede a tensão entre PE e a terra, logo mede as tensões ULN, ULPE, UNPE.
Se estes valores são correctos, carregue a tecla **TEST** inicia-se a medida.
Comentário: para estar seguro que o eléctrodo auxiliar está situado numa zona não influenciada por outras tomadas de terra, mover o eléctrodo (10% da distancia e repetir a medida. O resultado não deve variar. Em tal caso, remover o eléctrodo ate que a medida de terra efectuada se estabilize.

4.3.4 RESULTADOS DA MEDIDA

Depois da medida, os valores medidos e os resultados complementares são consultáveis mediante as teclas e MORE (as magnitudes acessíveis antes da realização da medida tenha sido apresentado anteriormente(4.1.4)

Parâmetros acessíveis em medida de terra baixa tensão, modo () (corrente forte):

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)	MORE (3ª pulsação)	MORE (4ª pulsação)
Janela inicial	RE ZE	LE ZE	HZ ULN	RL ALARM UF	RΔL UL
MORE (1ª pulsação)	RE ZE	LE ZE	HZ ULPE	RL ALARM UF	RΔPE UL
MORE (2ª pulsação)	RE ZE	LE ZE	HZ UNPE	RL ALARM UF	RΔN UL
MORE (3ª pulsação)	RE ZE	LE ZE	HZ UP	RL ALARM UF	RP UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

Parâmetros acessíveis em medida de terra baixa tensão, modo —○ ○— (corrente forte):

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)	MORE (3ª pulsação)
Janela inicial	RE ----	HZ ULN	RL ALARM UF	RΔL UL
MORE (1ª pulsação)	RE ----	HZ ULPE	RL ALARM UF	RΔPE UL
MORE (2ª pulsação)	RE ----	HZ UNPE	RL ALARM UF	RΔN UL
MORE (3ª pulsação)	RE ----	HZ UP	RL ALARM UF	RP UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ▶ ou MORE permite voltar á janela inicial.

Parâmetros acessíveis em medida de terra baixa tensão, modo (corrente fraca):

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)	MORE (3ª pulsação)	MORE (4ª pulsação)
Janela inicial	RE ZE SEL	---- ISEL	HZ ULN	RL ALARM UF	RΔL UL
MORE (1ª pulsação)	RE ZE SEL	---- ISEL	HZ ULPE	RL ALARM UF	RΔPE UL
MORE (2ª pulsação)	RE ZE SEL	---- ISEL	HZ UNPE	RL ALARM UF	RΔN UL
MORE (3ª pulsação)	RE ZE SEL	---- ISEL	HZ UP	RL ALARM UF	RP UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ou MORE permite voltar á janela inicial.

4.3.5 CARACTERÍSTICAS

4.3.5.1 Gamas de medida e precisão

Condições de referência particulares: tensão nominal da instalação = 90 a 550V
Frequência nominal de uso = 15,3 a 65 HZ,
Resistência em serie com a sonda de tomada de tensão : < 100Ω
Parte indutiva < 0,1 x a parte resistiva da impedância medida
Resistência do cabo ligado sobre o terminal PE
Tensão de contacto < 5V (potencial do terminal PE com respeito á terra local.

Características das medidas:
Características em modo "corrente forte" (modo disjunção)
Tempo de carga: ciclo de 300µs

Gama de visualização	40Ω			400Ω	4000Ω
Gama de medida especificada	0.20-1.99Ω	20.00-39.99Ω	20.00-39.99Ω	40.0-399.9Ω	400-3999Ω
Corrente de medida peak entre 90V e 280V	1.06 p/ 3.25Ω	0,90 p/3.25 A	0.79 p./ 2.83 A	0.24 p/2.47A	0.03 p/0,76A
Corrente de medida peak entre 280V e 550V	1.27 p/2.73A	1.20 p/2.71 A	1.13 p/2.57 A	0.55 p/2.42A	0.08 p/1.18A
Precisão sobre a medida de impedância	±10% ±15 pt		±5% ±15pt	±5% ±5pt	±5% ±2pt
Erro adicional para a terra	±0,3Ω				

Indutância máxima admissível para a medida: 20 mH (gama de visualização 400.0mH)

Características em modo "corrente fraca" (modo sem disparo)
Tempo de carga: ciclo de um período da frequência de rede

Gama de visualização	400Ω			4000 Ω
Gama de medida especificada	0,5-1,9 Ω	2,0-19,9 Ω	20,0-399,9 Ω	400-3999 Ω
Correntes de medida RMS	6-9-12 mA (meter em modo «SETUP»: ver 3.2)			
Precisão em medida de resistência	±15% ±10pt	±15% ± 5pt		

Não há medida da parte indutiva em modo "corrente fraca".

Características no modo "selectivo": tempo de carga : ciclo de 300µs

Gama de visualização	400Ω			4000 Ω
Gama de medida especificada	0,5-1,9 Ω	2,0-19,9 Ω	20,0-399,9 Ω	400-3999 Ω
Correntes de medida RMS	≥ 30 mA	≥ 10 mA	≥ 5 mA	≥ 2 mA
Precisão em medida de resistência	±15% ± 5pt	± 10% ± 5pt	±15% ± 5pt	

A medida da corrente é medida pela pinça de corrente.
Não há medida da parte indutiva em modo "selectivo".

Características comuns a todos os modos de medida:
- resistência máxima admissível em serie com a sonda de tomada de tensão: 15 KΩ
- precisão em medida de resistência em serie com a sonda: 20% + 10pt
(resolução 0,1 KΩ; gama de visualização 400.0 KΩ)

4.3.5.2 INFLUÊNCIAS

Grandezas de influência	**Limites do domínio de utilização**	**Variação da medida**	
		Típica	**Máxima**
Temperatura	-10 A + 55°C	1%/10 °C ±1pt	2%/10 °C + 2pt
Humidade relativa	10 a 85% HR p/45°C	2%	3% + 2pt
Tensão de alimentação	6,8 a 10 V	1%/ V +1pt	2%/ V +2pt
Frequência da rede da instalação aprovada	99 a 101% da frequência nominal	0,5%	1% + 1pt
Tensão da rede da instalação aprovada	85 a 110% da tensão nominal	0,5%	1% + 1pt
Resistência em serie com a sonda de tensão (terra baixa tensão unicamente)	0 a 15 KΩ	0,1%/KΩ	0,2%/ KΩ + 1pt
Tensão de contacto (UC)	0 a 50V	0,1%/10V	0,2%/10V

4.3.6 ADVERTÊNCIAS OU INDICAÇÕES DE ERRO (MEDIDA DE TERRA BAIXA TENSÃO)

Comentário preliminar: a lista completa de erros codificados encontra-se no 7.

Visualização - Indicação	Comentário - causa
⚠ Hz U_C > 25 (o) 50V	Tensão> UL entre a tecla **TEST** e PE: é impossível realizar a medida.
⚠ Hz <90 V	Uma das tensões ULN ou ULPE é impossível realizar a medida
⚠ Hz U_{NPE}> 25 (o) 50V	UNPE é alterna e> UL: é impossível a medida.
⚠ < 15.3 Hz (o) > 65Hz U_{LN} (o) U_{NPE} (o) U_{LPE}	A frequência de ULN, ULPE, ou UNPE é < 15,3HZ ou >65 HZ: é impossível realizar a medida
⚠ NO rOd	O eléctrodo auxiliar não esta ligado, medida interrompida.
⚠ Er10 U_P > 50V (o) 25V	UP > UL: é impossível realizar a medida
⚠ R_P > 15kΩ U_P	Resistência do eléctrodo auxiliar demasiado elevada: medida interrompida
⚠	Ligação de uma pinça amperimétrica depois da eleição de medida sem disparo: o aparelho volta automaticamente a modo de medida com disparo e indica-o
⚠ Er04 U_F > 50V (o) 25V	Durante a medida, UF supera o valor ajustado em modo SETUP: medida interrompida
⚠ Er05	Durante uma medida selectiva, o produto da corrente medida pela pinça e da tensão medida demasiado baixa: medida interrompida
⚠ Er06 I = ----	Durante uma medida selectiva , a corrente medida pela pinça é demasiado instável: medida interrompida
⚠ >80°C HOt	A temperatura do aparelho é demasiado elevada: a medida interrompe-se. Carregar sobre a tecla **TEST** não tem efeito ate que a temperatura do aparelho volte a estar abaixo de 60°C, a partir da qual é possível retomar uma medida.

Carregar a tecla **TEST** para sair das indicações de erro.

4.4 MEDIDA DE ANEL 3 CONDUTORES (ZLOOP)

4.41 DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO

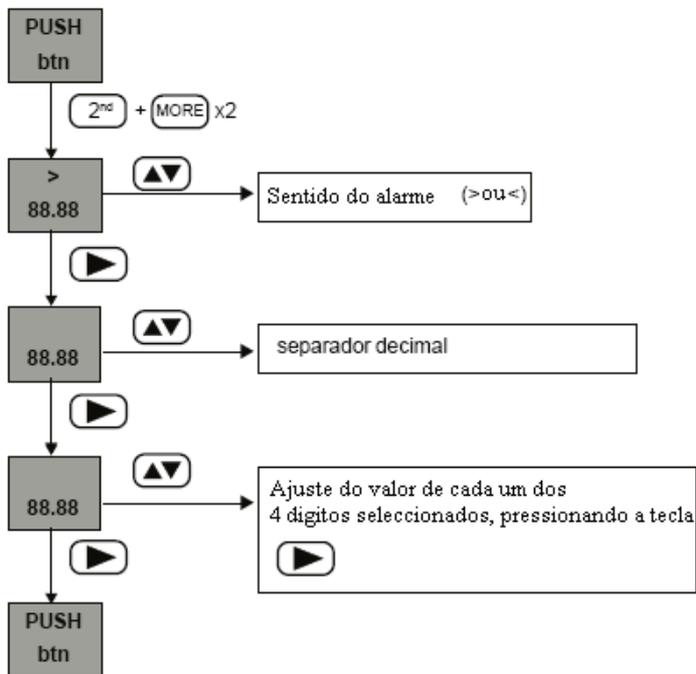
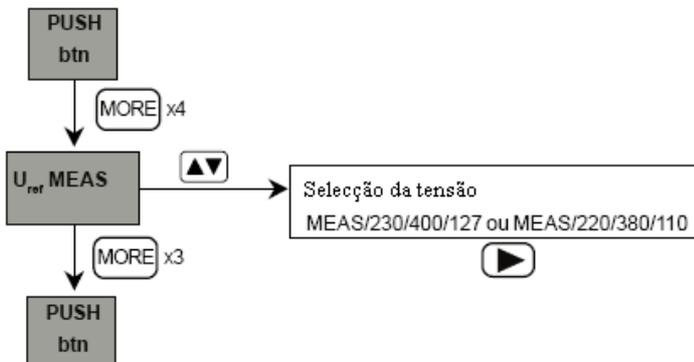
Em rede TT, a medida da impedância de anel LPE é uma maneira rápida e pratica de **controlar uma resistência de terra sem cravar um eléctrodo auxiliar**. A medida inclui neste caso a resistência de ligação á terra do transformador de alimentação da instalação e a resistência dos cabos de distribuição. É portanto uma medida de terra por excesso, para maior segurança.

Em rede TT e TN, esta função também permite verificar e dimensionar os sistemas de protecção mediante um medida rápida e fácil das impedâncias de anel entre L e PE, L e N, N e PE. Esta função permite adicionalmente o cálculo das correntes de curto-circuito correspondentes (dimensionamento dos fusíveis e disjuntores).

Cabe destacar que o aparelho permite a medida da impedância de anel LPE a montante dos diferenciais de 30mA sem disparo dos mesmos (principio patenteado por Chauvin Arnoux).
Em rede IT, utilizar a função "ZLINE" do aparelho.
O princípio da medida é idêntico á da medida de terra baixa tensão.
Enquanto se carrega na tecla **TEST**, o aparelho:
-verifica que a amplitude e frequência das tensões presentes são correctas,
- mede a tensão entre a tecla **TEST** e o terminal PE,
-permuta L e N internamente se os 2 condutores estão invertidos na tomada,
-gera uma corrente (forte e fraca segundo a eleição realizada pelo usuário) entre os terminais L e PE,
-mede as impedâncias de anel ZLN, ZLPE, e ZNPE.
Nota: a medida de ZLN não provoca o disparo dos interruptores diferenciais ainda em medida com corrente forte.

3.2.1 PREPARAÇÃO DA MEDIDA (LIGAÇÃO)

Se for necessário, em modo "SETUP":

- ajustar a tensão de limiar UL (ver 3.2)
- O tipo de compensação dos cabos de medida (ver 3.3)
- Ajustar o limiar de alarme ZL ou RL

Escolher eventualmente o valor de UREF que será utilizado para o calculo das correntes de curto-circuito:

- A corrente gerada para a medida em corrente fraca (ver 4.3.2)
- Ajustar o número de medidas a ter em conta para a filtragem da medida (ver 3.2)

- Colocar o interruptor em posição ZLOOP;
- Activar o alarme carregando na tecla **ALARM**,
- Ligar á tomada de rede os 3 cabos separados na instalação que deseja testar.
- Realizar uma compensação dos cabos de medida (ver 3.3)
- Eleger a corrente de medida:
    - Forte para uma maior precisão:
    - Se não se prevê nenhum disparo do interruptor diferencial (medida efectuada a montante dos DDR),
    - Se o interruptor diferencial correspondente está a pontear, para uma maior precisão,
    - Fraca para um controlo rápido

Os esquemas de ligação são idênticos aos da medida de terra de baixa tensão, mas sem a sonda de tensão nem a pinça (ver 4.2.2)

4.4.3 DESENVOLVIMENTO DE MEDIDA

Em primeiro lugar, o aparelho verifica o valor da resistência o eléctrodo auxiliar e mede a tensão entre PE e a terra, logo mede as tensões ULN, ULPE, UNPE.

Se estes valores são correctos, carregue na tecla **TEST** inicia-se a medida.

Nota: para as medidas nos sistemas trifásicos, a impedância do anel deve ser medida entre cada condutor de fase, o condutor do neutro e o condutor de protecção.

4.4.4 RESULTADOS DA MEDIDA

Depois da medida, os valores medidos e os resultados complementares são consultados mediante as teclas () e ().

(As magnitudes acessíveis antes da realização da medida são apresentados anteriormente ver 4.1.4)

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (1ª pulsação)	MORE (1ª pulsação)	MORE (1ª pulsação)	MORE (1ª pulsação)
Janela inicial	RLPE ZLPE	LLPE ZLPE	UREF IKNPE	HZ ULPE	---- ZL ALARM	RΔPE UL
▶ (1ª pulsação)	RLN ZLN	LLN ZLN	UREF IKNPE	HZ ULN	---- ZL ALARM	RΔL UL
▶ (2ª pulsação)	RNPE ZNPE	LNPE ZNPE	UREF IKNPE	HZ UNPE	---- ZL ALARM	RΔN UL

Qualquer novo carregamento nas teclas ou permite voltar á janela inicial.

Nota: em modo "sem disparo" a parte indutiva não é possível medir com a corrente fraca, os valores LLPE, LMPE, ZNPE não se visualiza (visualização = ----). O valor LLPE é igual á de LLN.

4.4.5 CARACTERÍSTICAS

4.4.5.1 GAMAS DE MEDIDA E PRECISÃO

Condições particulares de referência :

- Tensão nominal da instalação = 90 a 550V,
- Frequência nominal de uso 15,3 a 65 HZ,
- Parte indutiva < 0,1 x a parte resistiva da impedância medida.

As características das medidas de anel com 3 fios, com ou sem disparo são idênticas às características das medidas de terra de baixa tensão, com ou sem disparo: ver 4.2.5.1

Características do cálculo de corrente de curto-circuito IK:

Gama de visualização	400A	4000A	40 kA
Resolução	0,1A	1A	10ª
Precisão	Resistências impedâncias: Precisões indicadas para a medida de terra baixa tensão (ver 4.2.5) Corrente de curto-circuito: Precisões das impedâncias + precisão da medida de tensão Umes, se esta é utilizada		
Fórmula de cálculo	IK = UREF/ZLOOP (ou ZLINE)		

4.4.5.2 Influências
Idênticas á medidas de terra baixa tensão (ver 4.2.5.2)

4.4.6 ADVERTÊNCIAS OU INDICAÇÕES DE ERRO (MEDIDAS DE ANEL ZLOOP)
Comentário preliminar: a lista completa dos erros codificados encontra-se em (ver 7).
Idênticos aos das medidas de terra baixa tensão, excepto aos do eléctrodo auxiliar e as medidas de corrente com a pinça que não procede em medida de anel: ver 4.3.6.

4.5 MEDIDA DE ANEL 2 FIOS (ZLINE)
4.5.1 DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO
Esta função serve para medir a impedância de linha entre os condutores "L" e "N" da rede eléctrica. Esta medida também permite o cálculo das correntes de curto-circuito para dimensionar fusíveis e disjuntores. É possível controlar a impedância entre os condutores "L" e "PE" ou dos condutores "L" diferentes, mas os cabos de medida devem ser ligados sistematicamente aos terminais "L" e "N" do equipamento de medida.

4.5.2 PREPARAÇÃO DA MEDIDA (LIGAÇÃO)
- Se for necessário em modo "SETUP":
  - Ajustar a tensão de limiar UL (ver 3.2)
  - Ajustar o limiar de alarme ZL ou RL (ver 4.4.2),
  - Eleger o valor de UREF utilizada para o calculo das correntes de curto-circuito (ver 4.4.2),
- Colocar o interruptor em posição ZLINE
- Ligar á tomada de rede (ou 2 cabos separados) á instalação que se deseja testar.
- Activar o alarme carregando na tecla **ALARM**
- Realizar uma compensação dos cabos de medida (ver 3.3)

Os esquemas de ligação são idênticos aos da medida de terra baixa tensão, mas sem a sonda de tensão, nem a pinça, nem a ligação ao terminal PE (se realiza-se esta ligação, esta não conta): ver 4.4.2.

4.5.3 DESENVOLVIMENTO DE MEDIDA
No caso de medida de anel 2 fios, não se controla o potencial do terminal PE nem do circuito PE da instalação
A medida de anel com 2 fios é idêntica á medida de anel com 3 fios, com as seguintes diferenças:
- A tensão entre a tecla **TEST** e PE não se mede: só se mede o potencial entre os terminais L e N;
- Não há controlo de UNPE que proíba a medida

O aparelho mede a tensão ULN e as tensões ULPE, UNPE se o terminal PE esta ligado.
Nota: para as medidas nos sistemas trifásicos, esta impedância deve ser medida entre cada condutor de fase e o condutor do neutro.

4.5.4 RESULTADOS DA MEDIDA

Depois da medida, os valores medidos e os resultados complementares podem-se consultar mediante as teclas e MORE. (As magnitudes acessíveis antes da realização da medida foram apresentados anteriormente 4.1.4)

	Janela inicial	MORE (1ª pulsação)	MORE (2ª pulsação)	MORE (3ª pulsação)	MORE (4ª pulsação)	MORE (5ª pulsação)
Janela inicial	RLN ZLN	LLN ZLN	UREF IKLN	HZ ULN	---- ZL ALARM	RΔL UL
▶ (1ª pulsação)	RLN ZLN	LLN ZLN	UREF IKLN	HZ ULN	---- ZL ALARM	RΔPE UL
▶ (2ª pulsação)	RLN ZLN	LLN ZLN	UREF IKLN	HZ ULN	---- ZL ALARM	RΔL UL

4.5.5 CARACTERÍSTICAS

4.5.5.1 Gamas de medida e precisão

As condições de referência particulares são idênticas às condições para a medida de anel 3fios (ver 4.3.5)
As características são idênticas às características para a medida de terra baixa tensão: ver 4.3.5.1.

4.5.5.2 Influências

Idênticas às medidas de terra baixa tensão: ver 4.3.5.2

4.5.6 ADVERTÊNCIAS OU INDICAÇÕES DE ERRO

Idênticas ás da medida de terra baixa tensão (ver .4.3.6) com as seguintes diferenças:

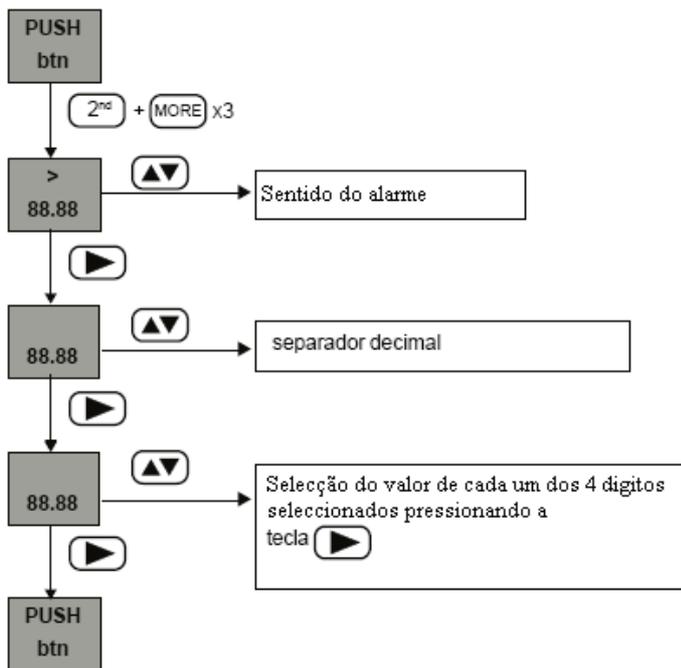
- Não se tem em conta o eléctrodo auxiliar nem a pinça,
- Gestão de erro em Uln unicamente,
- Não se tem em conta a medida entre a tecla **TEST** e PE

4.6 MEDIDA DA CORRENTE

4.6.1 DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO

Na posição (), o aparelho mede continuamente e sem carregar na tecla **TEST** a corrente alterna.
Em função da relação de transformação da pinça, o aparelho segue só fluxo de corrente que circula nos cabos fechados pela pinça.

4.6.2 PREPARAÇÃO DA MEDIDA (LIGAÇÃO)

- Ligada a pinça ao aparelho de medida (tomada tripla especificada, desenhada para evitar qualquer erro de ligação),
- Colocar o comutador em posição (),
- Encerrar o cabo do qual se deseja medir a corrente com a pinça,
- Se for necessário, em modo SETUP, ajustar o limiar de alarme IALARM

- Se for necessário, activar o limiar de alarme IALARM carregando na tecla **ALARM**

4.6.3 DESENVOLVIMENTO DA MEDIDA

A medida inicia-se automaticamente e efectua-se continuamente.

4.6.4 CARACTERÍSTICAS

Os valores medidos ou calculados complementares são apresentados no quadro 4.1.4 (posição do comutador).

4.6.5 CARACTERÍSTICAS

4.6.5.1 Gamas de medida e precisão

Condições de referência particulares:

- Factor (pico)= 1,414
- Componente DC < 0,1%
- Gama de uso em frequência = 15,3 a 450HZ

Características com um pinça MN 20:

Gama de visualização	400mA	4 A	40 A
Gama de medida especificada	5.0 – 399.9mA	0.400 – 3.999A	4.00 – 20.00A
Precisão	2% + 10pt	1,5% + 2pt	1.2 % + 2pt

Nota: em medida de I_{SEL}, a precisão aumenta-se em num 5%.

Características com uma pinça C172:

Gama de visualização	400mA	4 A	40 A
Gama de medida especificada	5.0 – 399.9mA	0.400 – 3.999A	4.00 – 20.00A
Precisão	2% + 10pt	1,5% + 2pt	1.2 % + 2pt

4.6.5.2 Influência:

Magnitudes de influência	**Limites da gama de uso**	**Variação da medida**	
		Típica	**Máxima**
Temperatura	-10 a +55°C	1%/10 °C ± 1pt	2%/10°C + 2pt
Humidade relativa	10 a 85% HR p/ 45°C	2%	3% + 2pt
Tensão de alimentação	6,8 a 10 V	1%/ V + 1pt	2%/ V +2pt
Frequência (sem a pinça)	15,3 a 450 HZ	0,5%	1%
Rejeição de modo comum em AC 50/60HZ	0 a 500 V AC	50 dB	40 dB

4.6.6 ADVERTÊNCIAS OU INDICAÇÕES DE ERRO ( )

Comentário preliminar : a lista completa dos erros codificados encontra-se no 7.

Visualização - Indicação	Comentário - causa
Er18 Prob	A pinça não está ligada: a medida é impossível

Carregar a tecla **TEST** para sair das indicações de erro

5 GLOSSÁRIO

HZ	Frequência de sinal
I	Corrente
I ALRM	Limiar de corrente
IKLN; IKLPE; IKNPE	Corrente de curto-circuito entre os terminais L e N, L e PE, N e PE
I SEL	O valor da corrente que atravessa a pinça, durante uma medida de terra baixa tensão selectiva
LE	Parte indutiva ZE
LLN; LLPE; LNPE	Parte indutiva da impedância ZLN, ZLPE, ZNPE
RΔL	Compensação do cabo no terminal L
RΔN	Compensação do cabo no terminal N
RΔPE	Compensação do cabo no terminal PE
R ALARM	Limiar de resistência de anel
RLN; RLPE; RNPE	Parte real da impedância ZNL, ZLPE, ZNPE
R:	Resistência do eléctrodo auxiliar em medida de terra baixa tensão
UF	Tensão de defeito segundo a norma NF EN 61557
UL	Tensão limite convencional de contacto: 25 ou 50 V, ajustável em modo SETUP (ver 3.2)
ULN	Tensão entre os terminais L e N
ULPE	Tensão entre os terminais L e PE
UNPE	Tensão entre os terminais N e PE
UP	Tensão entre a sonda de tensão / eléctrodo auxiliar PE
UREF	Tensão de referência para o cálculo da corrente de curto-circuito
ZE	impedância global da terra
ZLN; ZLPE; ZNPE	Impedância do anel entre L e N, entre L e PE, entre N e PE
ZL ALARM	Limiar em impedância de anel

6 MANUTENÇÃO

6.1 SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS

O nível de autonomia restante esta indicado pelo estado do símbolo .

Quando a pilha esta vazia (visualização do símbolo intermitente), o aparelho permite um sinal sonoro de parar (5bips), logo se põe em espera automaticamente. Em caso da pilha baixa, a visualização da mensagem “Batt” indica que a medida solicitada consome demasiada pilha e não pode ser efectuada.
Nota: o uso de baterias recarregáveis deve ser completado na configuração do aparelho (modo “SETUP”); para evitar qualquer mal funcionamento do aparelho (risco de medidas falsas ou de mal funcionamento do aparelho):

Verificar que nenhum dos terminais de entrada estão ligados e que o comutador esta em posição OFF antes de abrir o aparelho
Quando se remove as pilhas ou baterias, um sistema se reserva de energia permite conservar a data e a hora durante um minuto. Mas além desta duração e durante a seguinte iniciar, o aparelho convida e verifica a data e a hora pela aparição de uma mensagem intermitente: “tlME” durante 2 segundos, antes que apareça a visualização das medições.

6.2 ARMAZENAMENTO DO APARELHO

Em caso de armazenar o aparelho mais de 2 meses, retirar as pilhas ou as baterias. Em tal caso, deve-se voltar a por em hora o aparelho durante o seu primeiro uso.

6.3 LIMPEZA

Limpar regularmente o invólucro do aparelho. Pode-se realizar a limpeza com um pano húmido ou água e sabão. Não utilizar álcool, dissolventes e hidrocarbonetos.

6.4 VERIFICAÇÃO METROLÓGICA

Bem como todos os aparelhos de medida ou de ensaios, uma verificação periódica é necessária. Aconselhamos-lhe ao menos uma verificação anual deste aparelho. Para as verificações e calibrações, contacte um laboratório creditado (por exemplo a LABLEC) ou contacte-nos para o endereço indicado na parte final deste manual.

6.5 GARANTIA

A garantia deste equipamento é de **12 meses** a contar a partir da data colocando da sua aquisição.

6.6 SERVIÇO PÓS-VENDA

Só utilizando peças sobressalentes especificadas para as operações de manutenção.
O fabricante não pode ser responsável pelos acidentes que se produzem depois de reparações que não tenham sido efectuadas pelo seu Serviço Pós-venda ou reparadores autorizados.

Reparação baixa garantia e fora de garantia:
Contacte-nos para o endereço indicado na parte final deste manual.

7 LISTA DOS ERROS CODIFICADOS

Códigos de erros	significado
Er02	Cablagem incorrecta ou erro de ligação : Inversão entre L e PE
Er03	Cablagem incorrecta ou erro de ligação : ausência de L
Er04	Tensão UF demasiado elevada sobre a tomada de terra (perigo):parar a medida
Er05	O calculo (corrente medida pela pinça) por (a tensão medida) é demasiado fraca
Er06	A corrente medida pela pinça é demasiado instável
Er07	Elevação demasiado importante do potencial de terra (perigo potencial): parar a medida
Er08	Interrupção inesperada da corrente durante a medida de ZLN ou ZLPE (¿disparo de diferencial?) Causa provável: permutação dos condutores N e PE ou a corrente de fuga da instalação é demasiado elevada
Er10	Tensão demasiado elevado sobre a sonda de tensão (perigo): parar a medida
Er18	Pinça de corrente não ligada
Er24	Memoria de armazenamento saturada (acção: suprimir dados memorizados)

8 PARA ENCOMENDAS

Analisador de terras CA. 6454, referência P01.1235.11
Fornecido com:
- 1 cabo tomada de rede Euro,
- 1 cabo – 3 cabos separados,
- 3 pinças crocodilo (vermelho, amarela e branca),
- 3 pontas de prova (vermelho, amarelo e branco),
- 1 Estojo de arrumação
- 1 cabo de comunicação óptico
- Software de tratamento de dados
- 6 pilhas LR6 1,5V
- 1 manual de emprego em 5 idiomas

CA. 6454 + T, referência P01.1235.13
Idêntico ao anterior mas incluindo um kit de terra que inclui dois eléctrodos auxiliares, três cabos em desenroladores terminados por uma pinça (vermelho 30m, azul 30m e verde 10 m) e um martelo

ACESSÓRIOS

Pinça de corrente C172	**P01120310**
Pinça de corrente C174	**P01120330**
Pinça de corrente MN20	**P01120440**
Impressora serie	**P01102903**
Opção terra (1 eléctrodo 3m T) + cabo verde de 30m com enrolador + saco de transporte rígido	**P01101999**

9 ACTUALIZAÇÃO DO FIRMWARE

Upgrade do firmware do instrumento
De modo a manter sempre actualizado as características funcionais do instrumento, deverá regularmente verifcar se existem actualizações do firmware para este equipamento.
Para tal deverá visitar o site na Internet www.chauvin-arnoux.com fazer o seu registo e na página de suporte técnica descarregar para o seu computador o firmware mais actual que esteja ai disponível. Faça a instalação desse ficheiro e de seguida ligue o aparelho ao computador. Dê inicio ao software e segui as instruções apresentadas

Como remover o firmware actualizado
Se for necessário retomar ás configurações de fábrica iniciais, mesmo depois de uma actualização do firmware, proceda do seguinte modo:

1. Rode o comutador rotativo para a posição "Rearth";
2. Pressione em simultâneo as teclas TEST, ▶ e MEM
3. Solte as três teclas e o instrumento retoma ás configurações iniciais de fábrica.

CONTACTOS PARA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

J. ROMA, Lda.
Praça da Figueira, nº 12 – 1º
1100-241 Lisboa
www.jroma.pt
Telf. 218810130 – Fax: 218810139 – leonorlobo@jroma.pt